

Важный Термодинамика и основные уравнения

Формулы PDF



Формулы Примеры с единицами

Список 19

Важный Термодинамика и основные уравнения Формулы

1) Внутренняя энергия идеального газа при данной температуре Формула ↗

Формула

$$U = C_v \cdot T$$

Пример с Единицы

$$223.6125 \text{ кJ/kg} = 750 \text{ J/(kg}^\circ\text{K)} \cdot 298.15 \text{ К}$$

Оценить формулу ↗

2) Дроссельный массовый расход Формула ↗

Формула

$$\dot{m}_{\text{choke}} = \frac{m \cdot \sqrt{C_p \cdot T}}{A_{\text{throat}} \cdot P_o}$$

Пример с Единицы

$$1.279 = \frac{5 \text{ kg/s} \cdot \sqrt{1005 \text{ J/(kg}^\circ\text{K)} \cdot 298.15 \text{ К}}}{21.4 \text{ m}^2 \cdot 100 \text{ Pa}}$$

Оценить формулу ↗

3) Дроссельный массовый расход с учетом удельного тепловыделения Формула ↗

Формула

$$\dot{m}_{\text{choke}} = \left(\frac{\gamma}{\sqrt{\gamma - 1}} \right) \cdot \left(\frac{\gamma + 1}{2} \right)^{-\left(\frac{\gamma + 1}{2 \cdot \gamma - 2} \right)}$$

Оценить формулу ↗

Пример

$$1.281 = \left(\frac{1.4}{\sqrt{1.4 - 1}} \right) \cdot \left(\frac{1.4 + 1}{2} \right)^{-\left(\frac{1.4 + 1}{2 \cdot 1.4 - 2} \right)}$$

4) Коэффициент давления Формула ↗

Формула

$$P_R = \frac{P_f}{P_i}$$

Пример с Единицы

$$3.9846 = \frac{259 \text{ Pa}}{65 \text{ Pa}}$$

Оценить формулу ↗



5) Коэффициент теплоемкости Формула ↻

Формула

$$\gamma = \frac{C_p}{C_v}$$

Пример с Единицы

$$1.34 = \frac{1005 \text{ J/(kg}\cdot\text{K)}}{750 \text{ J/(kg}\cdot\text{K)}}$$

Оценить формулу ↻

6) Максимальная производительность в цикле Брайтона Формула ↻

Формула

$$W_{p\max} = \left(1005 \cdot \frac{1}{\eta_c} \right) \cdot T_{B1} \cdot \left(\sqrt{\frac{T_{B3}}{T_{B1}} \cdot \eta_c \cdot \eta_{\text{turbine}}} - 1 \right)^2$$

Пример с Единицы

$$102.8266 \text{ кJ} = \left(1005 \cdot \frac{1}{0.3} \right) \cdot 290 \text{ K} \cdot \left(\sqrt{\frac{550 \text{ K}}{290 \text{ K}} \cdot 0.3 \cdot 0.8} - 1 \right)^2$$

Оценить формулу ↻

7) Скорость застоя звука Формула ↻

Формула

$$a_o = \sqrt{\gamma \cdot [R] \cdot T_0}$$

Пример с Единицы

$$59.0938 \text{ m/s} = \sqrt{1.4 \cdot 8.3145 \cdot 300 \text{ K}}$$

Оценить формулу ↻

8) Скорость звука Формула ↻

Формула

$$a = \sqrt{\gamma \cdot [R\text{-Dry-Air}] \cdot T_s}$$

Пример с Единицы

$$344.9012 \text{ m/s} = \sqrt{1.4 \cdot 287.058 \cdot 296 \text{ K}}$$

Оценить формулу ↻

9) Скорость звука при застое с учетом энтальпии застоя Формула ↻

Формула

$$a_o = \sqrt{(\gamma - 1) \cdot h_0}$$

Пример с Единицы

$$346.987 \text{ m/s} = \sqrt{(1.4 - 1) \cdot 301 \text{ kJ/kg}}$$

Оценить формулу ↻

10) Скорость торможения звука с учетом удельной теплоемкости при постоянном давлении Формула ↻

Формула

$$a_o = \sqrt{(\gamma - 1) \cdot C_p \cdot T_0}$$

Пример с Единицы

$$347.2751 \text{ m/s} = \sqrt{(1.4 - 1) \cdot 1005 \text{ J/(kg}\cdot\text{K)} \cdot 300 \text{ K}}$$

Оценить формулу ↻



11) Соотношение работы в практическом цикле Формула ↗

Формула

$$W = 1 - \left(\frac{W_c}{W_T} \right)$$

Пример с Единицы

$$0.475 = 1 - \left(\frac{315 \text{ кДж}}{600 \text{ кДж}} \right)$$

Оценить формулу ↗

12) Температура застоя Формула ↗

Формула

$$T_0 = T_s + \frac{U_{\text{fluid}}^2}{2 \cdot C_p}$$

Пример с Единицы

$$297.0119 \text{ К} = 296 \text{ К} + \frac{45.1 \text{ м/с}^2}{2 \cdot 1005 \text{ Дж/(кг*К)}}$$

Оценить формулу ↗

13) Угол Маха Формула ↗

Формула

$$\mu = \arcsin \left(\frac{1}{M} \right)$$

Пример с Единицы

$$30^\circ = \arcsin \left(\frac{1}{2} \right)$$

Оценить формулу ↗

14) Удельная теплоемкость смешиваемого газа Формула ↗

Формула

$$C_{p,m} = \frac{C_{pe} + \beta \cdot C_{p,\beta}}{1 + \beta}$$

Пример с Единицы

$$1043.3443 \text{ Дж/(кг*К)} = \frac{1244 \text{ Дж/(кг*К)} + 5.1 \cdot 1004 \text{ Дж/(кг*К)}}{1 + 5.1}$$

Оценить формулу ↗

15) Число Маха Формула ↗

Формула

$$M = \frac{V_b}{a}$$

Пример с Единицы

$$2.0408 = \frac{700 \text{ м/с}}{343 \text{ м/с}}$$

Оценить формулу ↗

16) Энтальпия застоя Формула ↗

Формула

$$h_0 = h + \frac{U_{\text{fluid}}^2}{2}$$

Пример с Единицы

$$301.017 \text{ кДж/кг} = 300 \text{ кДж/кг} + \frac{45.1 \text{ м/с}^2}{2}$$

Оценить формулу ↗

17) Энтальпия идеального газа при данной температуре Формула ↗

Формула

$$h = C_p \cdot T$$

Пример с Единицы

$$299.6408 \text{ кДж/кг} = 1005 \text{ Дж/(кг*К)} \cdot 298.15 \text{ К}$$

Оценить формулу ↗



18) Эффективность цикла Формула ↗

Формула

$$\eta_{\text{cycle}} = \frac{W_T - W_c}{Q}$$

Пример с Единицы

$$0.4672 = \frac{600 \text{ кJ} - 315 \text{ кJ}}{610 \text{ кJ}}$$

Оценить формулу ↗

19) Эффективность цикла Джоуля Формула ↗

Формула

$$\eta_{\text{joule cycle}} = \frac{W_{\text{Net}}}{Q}$$

Пример с Единицы

$$0.5 = \frac{305 \text{ кJ}}{610 \text{ кJ}}$$

Оценить формулу ↗



Переменные, используемые в списке Термодинамика и основные уравнения Формулы выше

- **a** Скорость звука (метр в секунду)
- **a₀** Стагнационная скорость звука (метр в секунду)
- **A_{throat}** Область горла сопла (Квадратный метр)
- **C_p** Удельная теплоемкость при постоянном давлении (Джоуль на килограмм на К)
- **C_{p,m}** Удельная теплоемкость газовой смеси (Джоуль на килограмм на К)
- **C_{p,β}** Удельная теплота байпасного воздуха (Джоуль на килограмм на К)
- **C_{pe}** Удельная теплоемкость основного газа (Джоуль на килограмм на К)
- **C_v** Удельная теплоемкость при постоянном объеме (Джоуль на килограмм на К)
- **h** Энтальпия (Килоджоуль на килограмм)
- **h₀** Энтальпия стагнации (Килоджоуль на килограмм)
- **m** Массовый расход (Килограмм / секунда)
- **M** Число Маха
- **m_{choke}** Массовый расход дроссельной заслонки
- **P_f** Конечное давление (паскаль)
- **P_i** Начальное давление (паскаль)
- **P_o** Давление в горле (паскаль)
- **P_R** Степень давления
- **Q** Нагревать (килоджоуль)
- **T** Температура (Кельвин)
- **T₀** Температура застоя (Кельвин)
- **T_{B1}** Температура на входе в компрессор в Брайтоне (Кельвин)
- **T_{B3}** Температура на входе в турбину в цикле Брайтона (Кельвин)

Константы, функции и измерения, используемые в списке Термодинамика и основные уравнения Формулы выше

- **константа(ы):** [R-Dry-Air], 287.058
Удельная газовая постоянная для сухого воздуха
- **константа(ы):** [R], 8.31446261815324
Универсальная газовая постоянная
- **Функции:** **asin**, asin(Number)
Функция обратного синуса — это тригонометрическая функция, которая принимает отношение двух сторон прямоугольного треугольника и выводит угол, противоположный стороне с заданным соотношением.
- **Функции:** **sin**, sin(Angle)
Синус — тригонометрическая функция, описывающая отношение длины противоположной стороны прямоугольного треугольника к длине гипотенузы.
- **Функции:** **sqrt**, sqrt(Number)
Функция извлечения квадратного корня — это функция, которая принимает на вход неотрицательное число и возвращает квадратный корень из заданного входного числа.
- **Измерение:** **Температура** in Кельвин (K)
Температура Преобразование единиц измерения ↻
- **Измерение:** **Область** in Квадратный метр (m²)
Область Преобразование единиц измерения ↻
- **Измерение:** **Давление** in паскаль (Pa)
Давление Преобразование единиц измерения ↻
- **Измерение:** **Скорость** in метр в секунду (m/s)
Скорость Преобразование единиц измерения ↻
- **Измерение:** **Энергия** in килоджоуль (KJ)
Энергия Преобразование единиц измерения ↻
- **Измерение:** **Угол** in степень (°)
Угол Преобразование единиц измерения ↻



- **T_s** Статическая температура (Кельвин)
- **U** Внутренняя энергия (Килоджоуль на килограмм)
- **U_{fluid}** Скорость потока жидкости (метр в секунду)
- **V_b** Скорость объекта (метр в секунду)
- **W** Коэффициент работы
- **W_c** Работа компрессора (килоджоуль)
- **W_{Net}** Чистый результат работы (килоджоуль)
- **$W_{p\text{max}}$** Максимальная работа, выполняемая в цикле Брайтона (килоджоуль)
- **W_T** Работа турбины (килоджоуль)
- **β** Коэффициент байпаса
- **γ** Удельное тепловое соотношение
- **η_c** Эффективность компрессора
- **η_{cycle}** Эффективность цикла
- **$\eta_{\text{joule cycle}}$** Эффективность цикла Джоуля
- **η_{turbine}** КПД турбины
- **μ** Угол Маха (степень)

- **Измерение: Удельная теплоемкость** in Джоуль на килограмм на К (J/(kg*K))
Удельная теплоемкость Преобразование единиц измерения 
- **Измерение: Массовый расход** in Килограмм / секунда (kg/s)
Массовый расход Преобразование единиц измерения 
- **Измерение: Удельная энергия** in Килоджоуль на килограмм (kJ/kg)
Удельная энергия Преобразование единиц измерения 



- **Важный Термодинамика и основные уравнения Формулы** 

Попробуйте наши уникальные визуальные калькуляторы

-  **Процентная ошибка** 
-  **НОК трех чисел** 
-  **Вычесть дробь** 

Пожалуйста, ПОДЕЛИТЕСЬ этим PDF-файлом с теми, кому он нужен!

Этот PDF-файл можно скачать на этих языках

[English](#) [Spanish](#) [French](#) [German](#) [Russian](#) [Italian](#) [Portuguese](#) [Polish](#) [Dutch](#)

7/8/2024 | 7:46:10 AM UTC

